



**Journée technique - Réduction de l'usage des pesticides et produits vétérinaires dans une démarche One Health - 4 juillet 2024**



**Usage des antiparasitaires en élevage et effets sur l'environnement et la biodiversité**

**Jean-Pierre LUMARET**

# L'élimination des déjections animales

un problème majeur pour la bonne santé des pâturages et des animaux





# Le rôle des insectes coprophages

## Enfouissement de la bouse



# Le rôle des insectes coprophages

## Enfouissement de la bouse



# Le rôle des insectes coprophages



Le travail des bousiers	<ul style="list-style-type: none"><li>• Macro-fragmentation et aération</li><li>• Compétition avec les mouches</li></ul>
Ensemencement bactérien et mycélien	<ul style="list-style-type: none"><li>• Favorise la fabrication de l'humus</li><li>• Favorise la microfaune du sol</li></ul>
Transport d'acariens phorétiques consommateurs de nématodes et de larves de mouches	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diminution des endoparasites des animaux</li><li>• Diminution du nombre de mouches</li></ul>

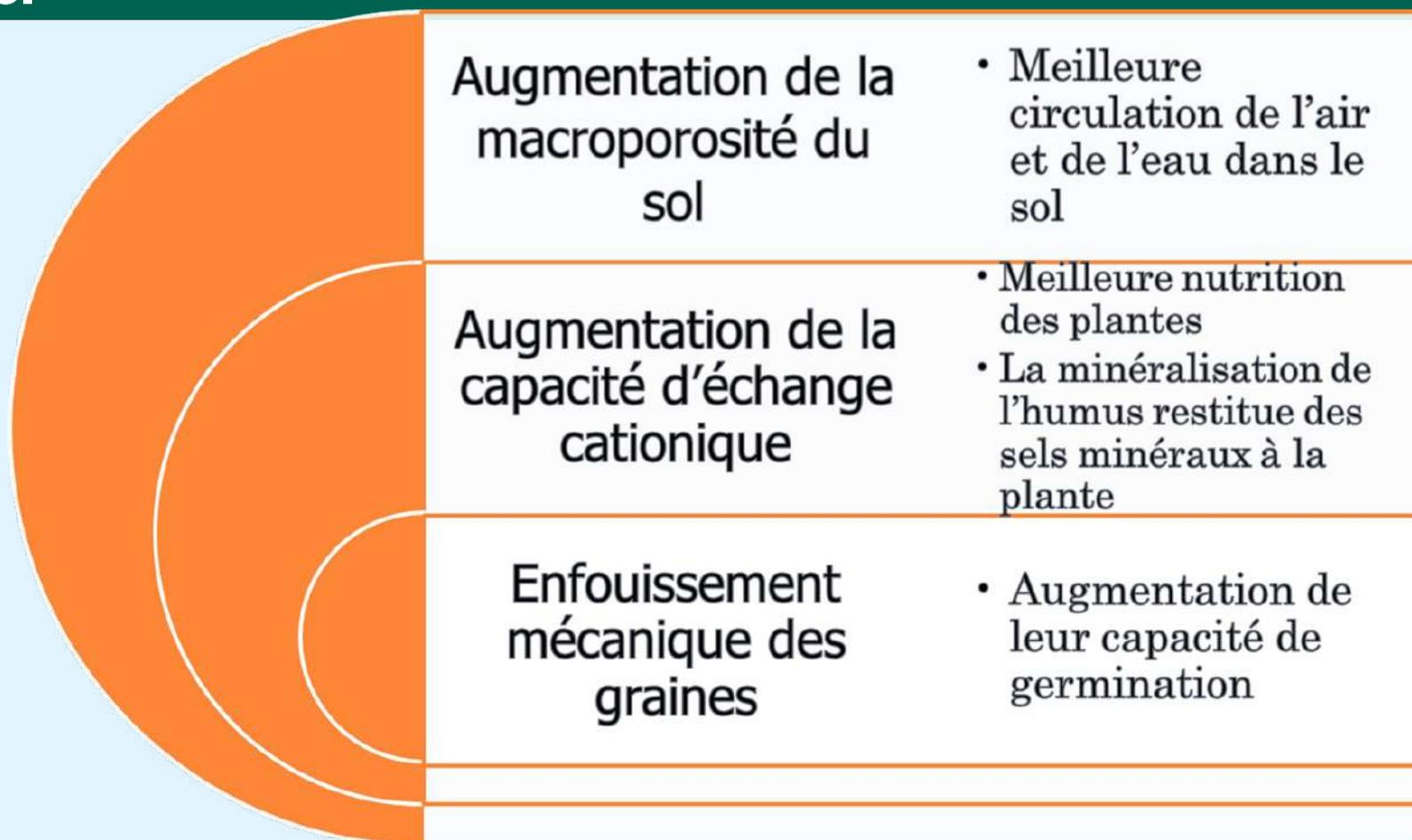
# Le rôle des insectes coprophages

**Transport d'acariens phorétiques prédateurs de nématodes et d'œufs de mouches**



# Le rôle des insectes coprophages

## Disparition de la frontière sol-bouse : la bouse devient une annexe épigée du sol

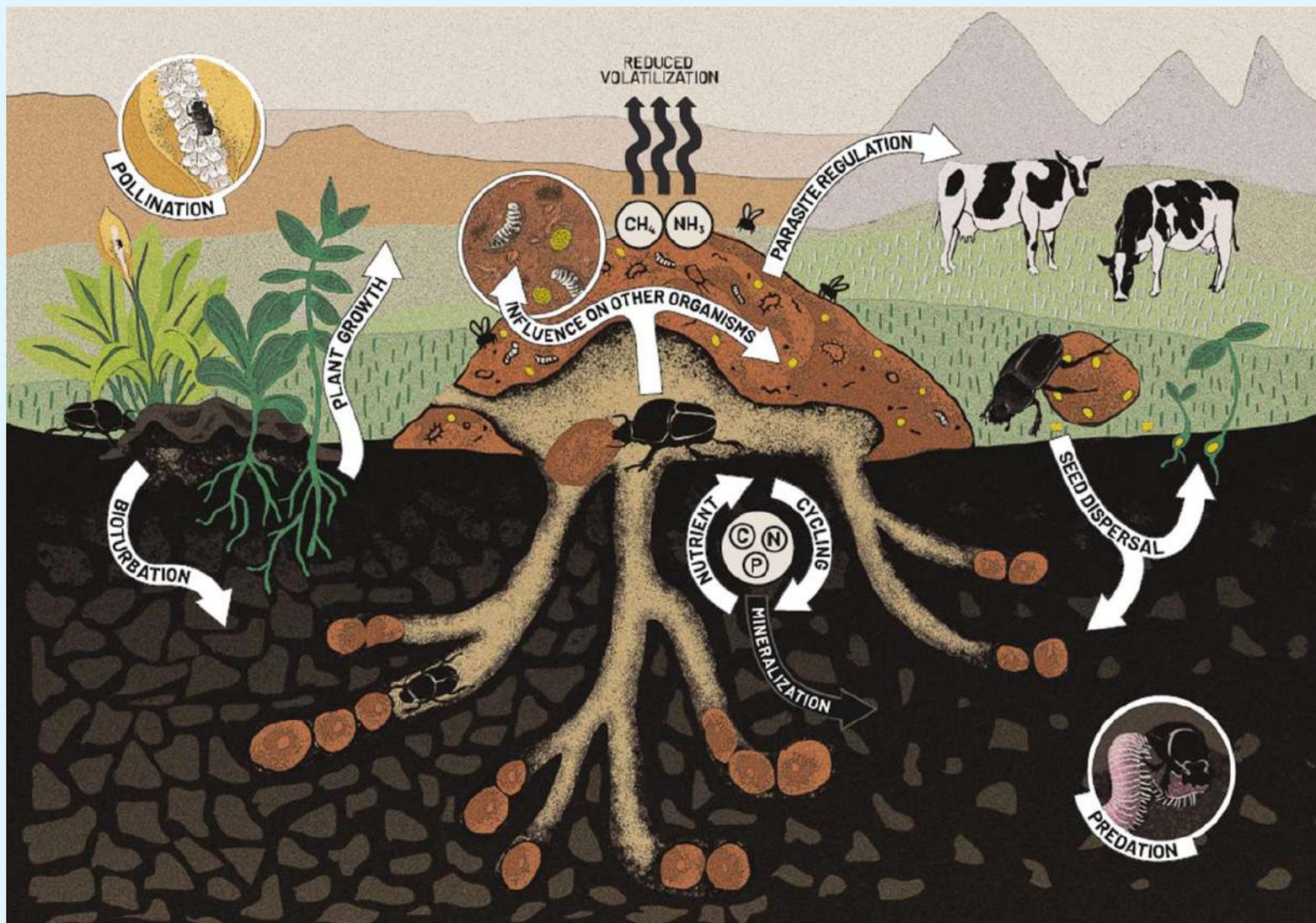


# Le rôle des insectes coprophages

## Augmentation de la macroporosité du sol

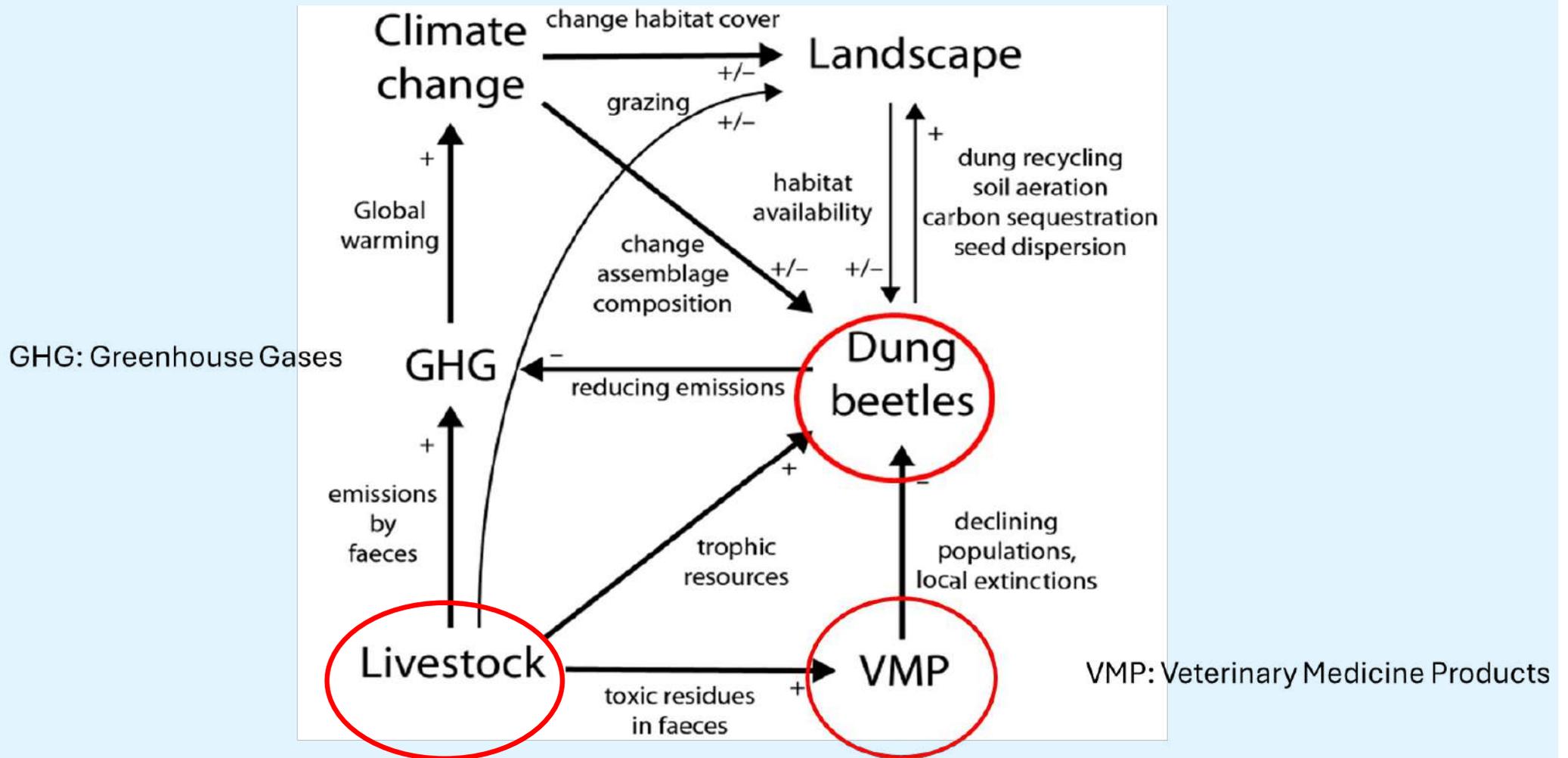


# Les bousiers, espèces –clés du fonctionnement des écosystèmes pâturés

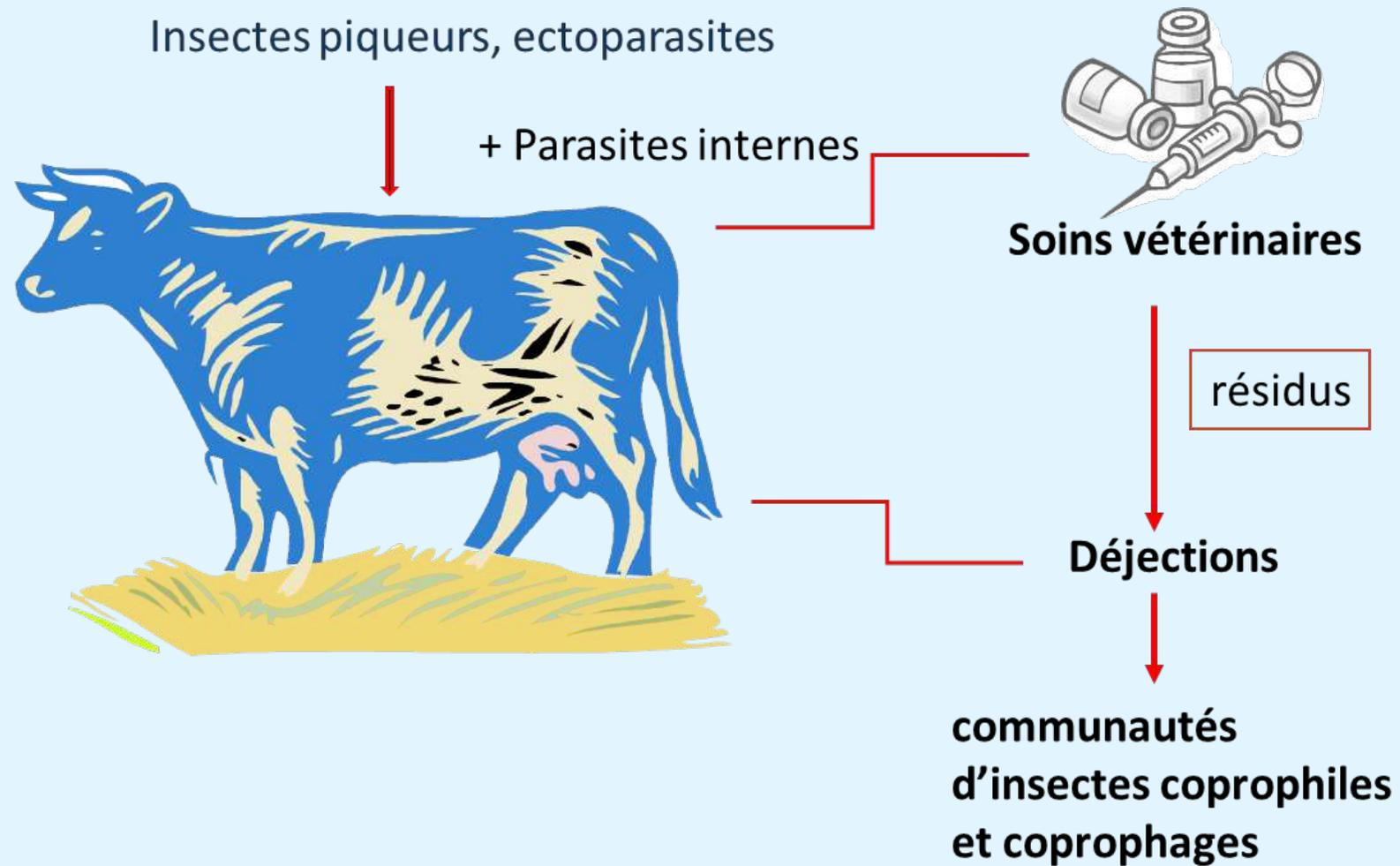


Extrait de:  
Indradatta  
deCastro-Arrazola  
et al., *Journal of  
Animal Ecology*  
(2022)

# Interactions entre bousiers – bétail – produits vétérinaires



# Interactions entre bousiers – bétail – médicaments vétérinaires



# Insectes coprophages et produits vétérinaires



**Certains médicaments vétérinaires donnés au bétail (contre les vers, les mouches, les tiques...) sont éliminés dans les déjections en conservant leurs propriétés initiales, en particulier insecticides**

# Élevage : des rejets médicamenteux diffus



**les activités liées à l'élevage occupent une place particulière**

en raison de la nature diffuse des rejets médicamenteux qui se produisent le plus souvent sans aucun traitement spécifique.

# Un possible dérèglement des processus d'élimination des déjections



Impact de ces rejets sur les organismes coprophages présents dans les pâturages :  
**des conséquences sur la dégradation des déjections, la durabilité et la stabilité des écosystèmes pâturés.**

# Une sensibilité différente des insectes coprophages selon les molécules utilisées

## Des molécules relativement inoffensives pour les insectes coprophages

- **Benzimidazoles** (cambendazole, fenbendazole, mébendazole, oxfendazole)
- **Imidazothiazole**
- **Salicylanilides**

## Des molécules affectant les insectes coprophages

- **Phénothiazine, Coumaphos, Ruélène, Pipérazine, Dichlorvos et autres organo-phosphorés, Diflubenzuron, Clorsulon, Criflumuron, Céthoprène**
- **Pyréthroïdes de synthèse** (alpha-cyperméthrine, fluméthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, cyhalothrine, perméthrine, fenvalérate)
- **Macrolides endectocides** : **Avermectines** (Ivermectine, Abamectine, Doramectine, Eprinomectine) et **Milbémycines** (Moxidectine, Milbémycine oxime)

# Exemple du dichlorvos (\*) (organophosphoré)



**Bousiers morts autour du crottin d'un cheval traité au dichlorvos : (A) vue d'ensemble ; (B) Détail.**

In: Lumaret et al. (2022). *The Global Decline of Dung Beetles.*

**Quasi-élimination des populations de *Scarabaeus semipunctatus* des dunes littorales du Languedoc après des traitements répétitifs des chevaux avec le dichlorvos (Equigard®) (Lobo et al., 2001).**



**(\*) Le dichlorvos n'est plus autorisé dans l'Union européenne en tant que substance active phytosanitaire depuis 2007, ni en tant que substance active biocide depuis 2013.**

# Phoxime (organophosphoré) et bousiers



Photo M. Le Billan

**Mortalité de  
*Trypocopris  
stercorosus* en forêt  
de Quénécan  
(Bretagne) (juillet  
2020)**

**Effets non  
intentionnels du  
traitement de  
chevaux avec  
SEBACIL® 50 %  
(Phoxime)**

# Biocides / pesticides

**Les médicaments vétérinaires agissent comme des biocides**

**c'est-à-dire qu'ils agissent spécifiquement sur des organismes spécifiques tels que les bactéries ou les invertébrés (nématodes, trématodes, acariens, tiques...).**

**à cet égard, ils sont très similaires aux pesticides.**

# Différentes utilisations d'une même molécule



**La même substance active peut être utilisée comme pesticide par l'agriculteur et comme médicament vétérinaire par le vétérinaire ou par l'éleveur**

- C'est le cas, par exemple, de la deltaméthrine (insecticide)

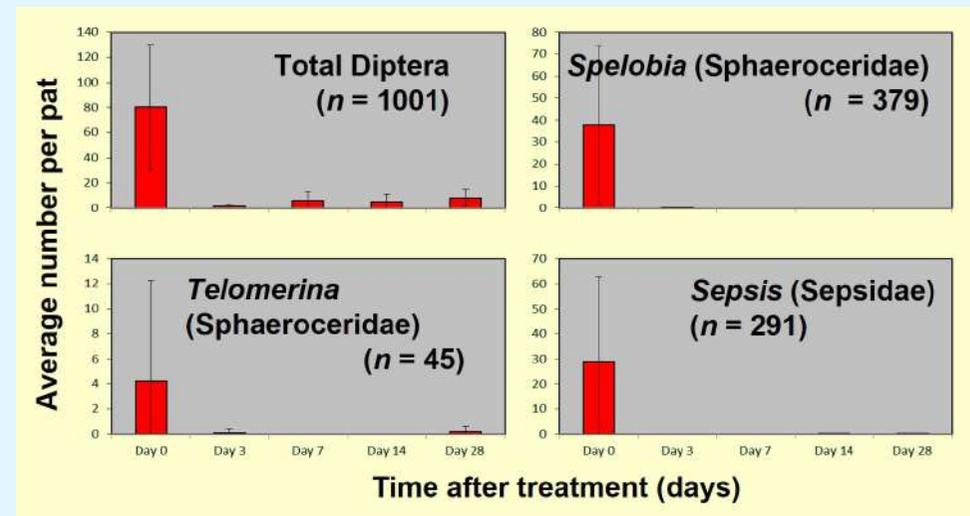
# Effets des avermectines sur les insectes coprophages

## Coléoptères

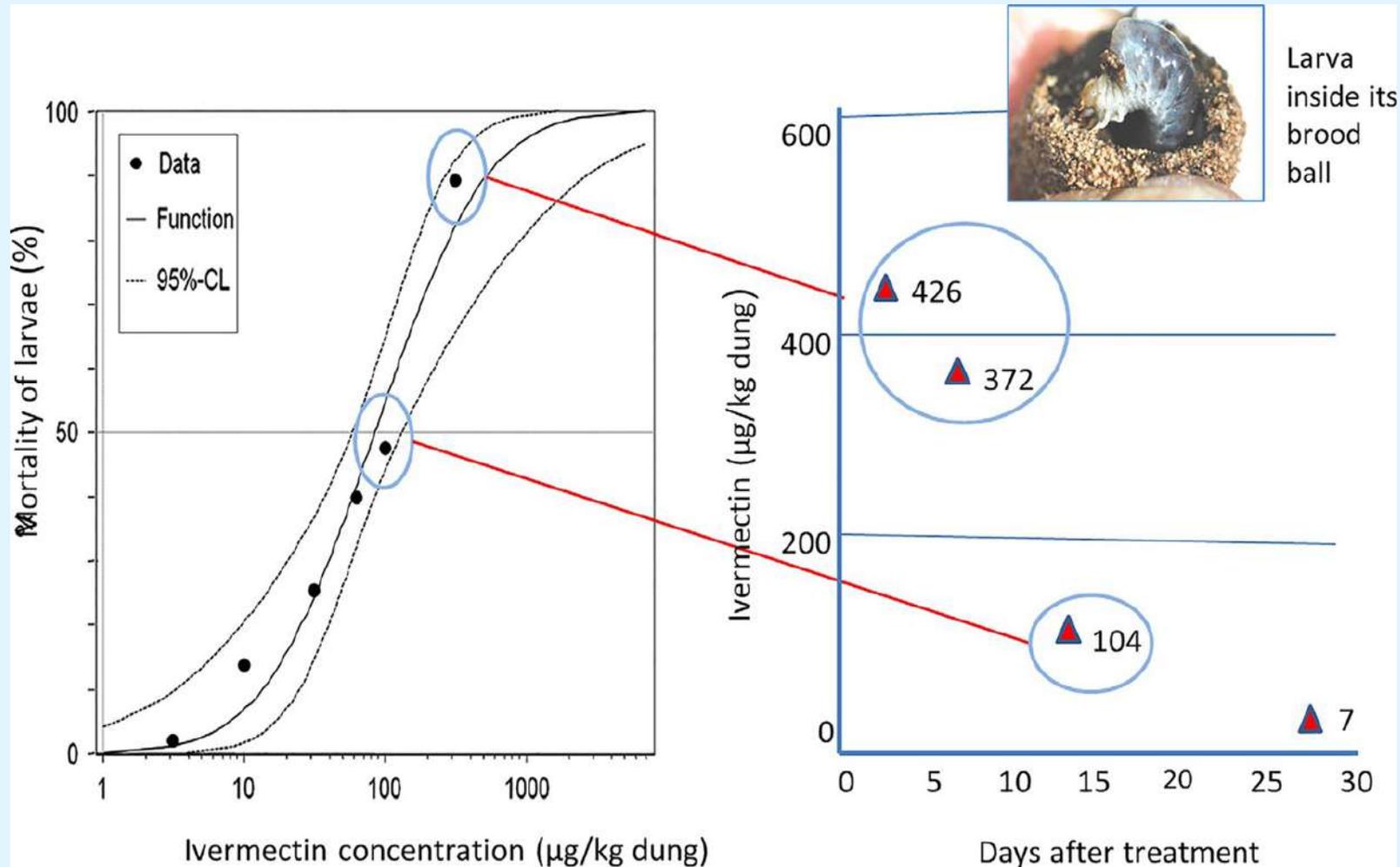
- **Toxicité très marquée à l'égard des larves présentes dans les déjections.**
- **Les stades larvaires de toutes les espèces étudiées sont très sensibles aux résidus d'ivermectine présents dans les déjections du bétail et des**

## Diptères

- **Effets larvicides observés pendant 4 semaines post-traitement**
- **Aucune émergence pendant les deux premières semaines qui suivent le traitement**



# Mortalité larvaire en fonction de la concentration d'IVM dans la bouse



**Mortalité des larves du bousier *Euoniticellus intermedius* en fonction de la concentration d'ivermectine dans la bouse après traitement du bétail (pour-on).**

d'après Martinez *et al.*, 2017

**Mortalité larvaire en fonction de [C] IVM**

**[C] IVM dans bouse après traitement**

# Effets de l'ivermectine sur la physiologie des bousiers adultes

**IVM réduit la réponse olfactive de *Scarabaeus cicatricosus***

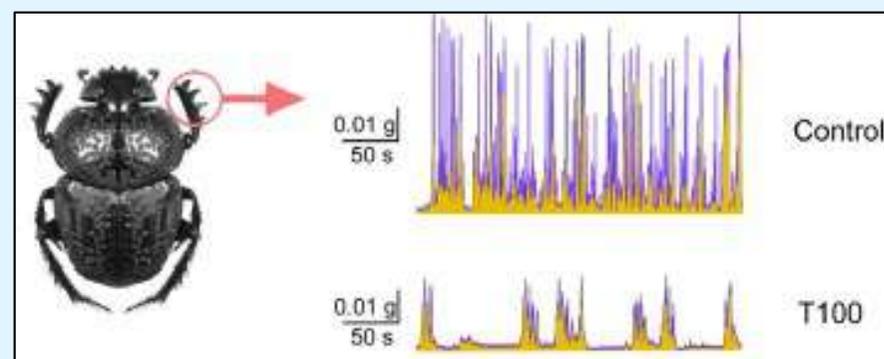
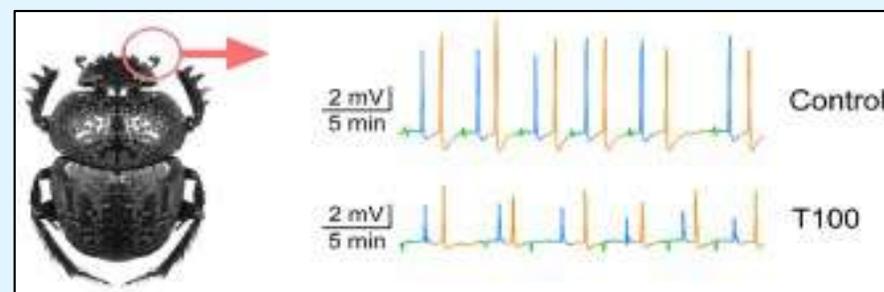
**les individus sont désorientés et ne répondent plus aux stimuli chimiques des déjections**

**IVM diminue la force musculaire**

**(déplacement, creusement, enfouissement ...)**

**IVM altère le comportement de recherche de nourriture**

**IVM entraîne à terme la paralysie et la mort des individus**



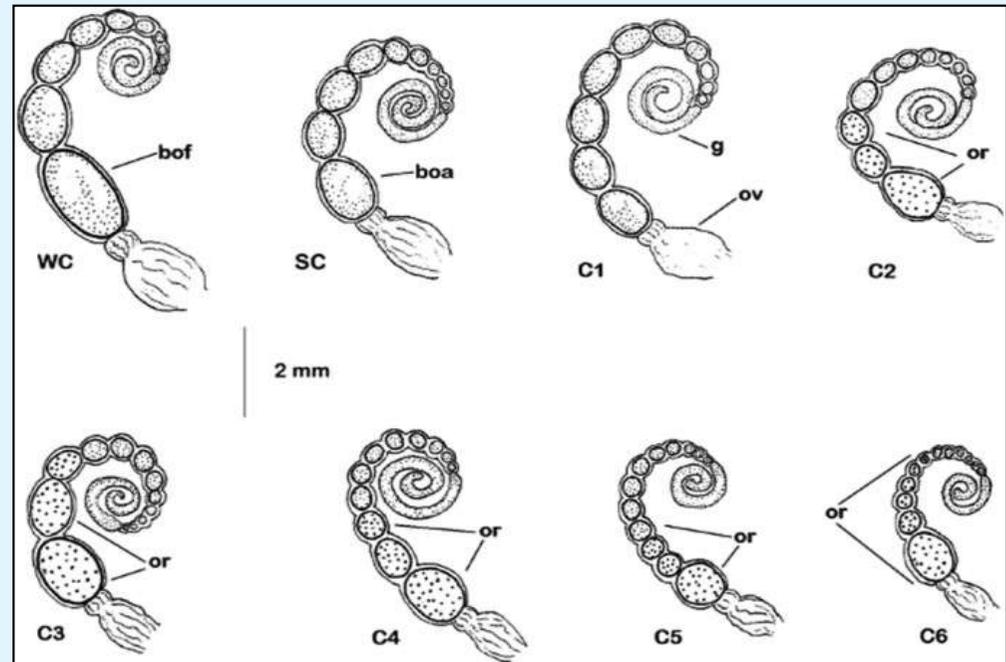
D'après Verdú *et al.* (2015), Scientific Reports 5, 13912

# Effets de l'ivermectine sur la reproduction des bousiers

Altération de l'ovaire

Arrêt de la vitellogenèse

Résorption des ovocytes



Conséquence : diminution de la fécondité

D'après Martinez et al. (2017), The Canadian Entomologist, 149 (4): 461-472

# Ivermectine et environnement

## Long terme

**Sur le long terme**, une utilisation en routine de l'ivermectine se traduit par **une fragilisation des communautés d'insectes coprophages**, avec une diminution très significative du recyclage des

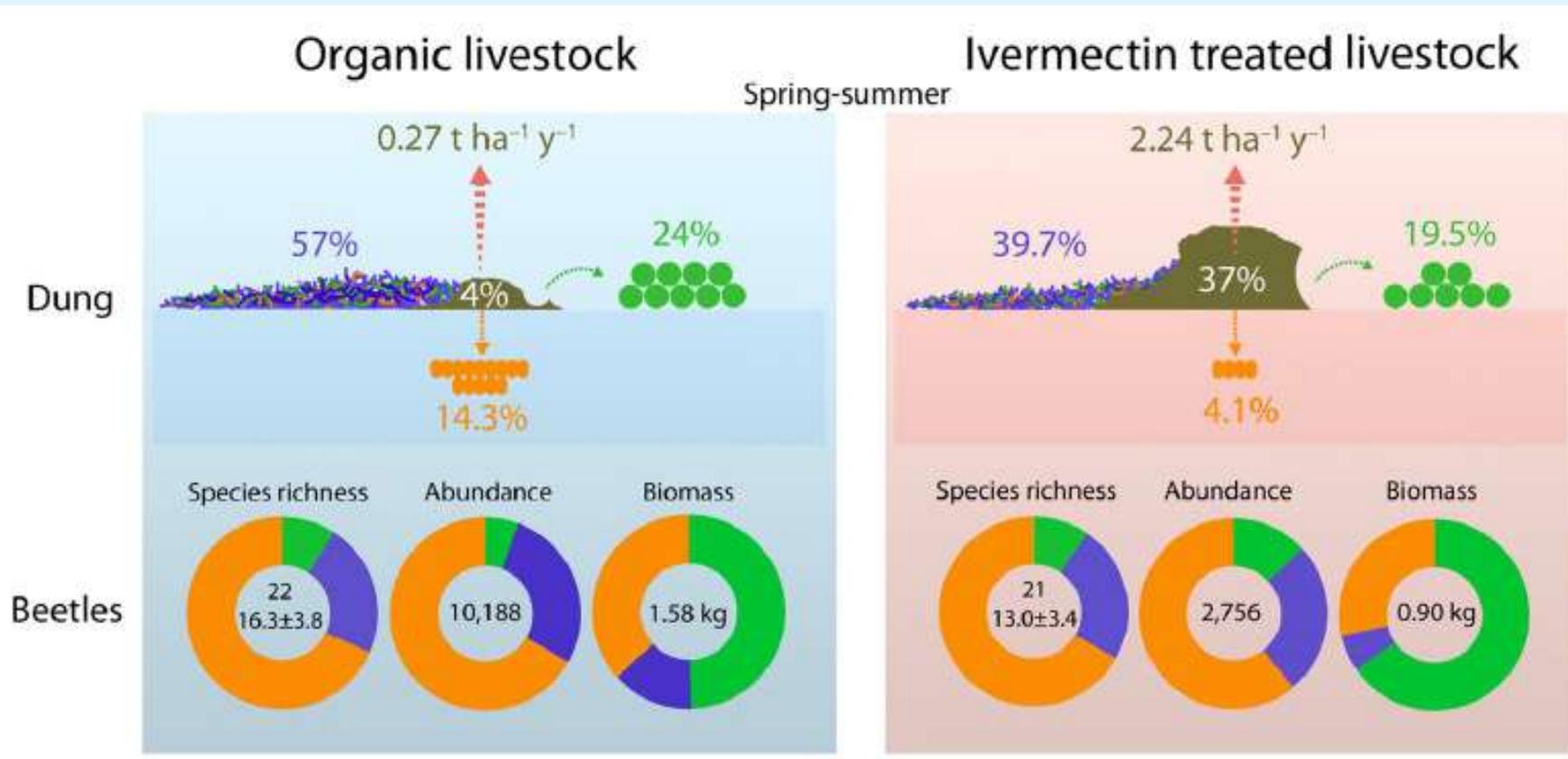
## Comparaison de deux sites dans le Parc national de Doñana (Espagne)

- Même charge (0,33 animaux/ha), climat et végétation
  - Aucun traitement du bétail depuis 1980
  - Traitement régulier du bétail avec 2 traitements / an d'IVM + autres traitements

### Résultat:

- ▶ **Perte de biodiversité (moins d'espèces)**
- ▶ **Perte d'abondance des insectes (d'un facteur 3)**
- ▶ **Recyclage moindre des déjections**

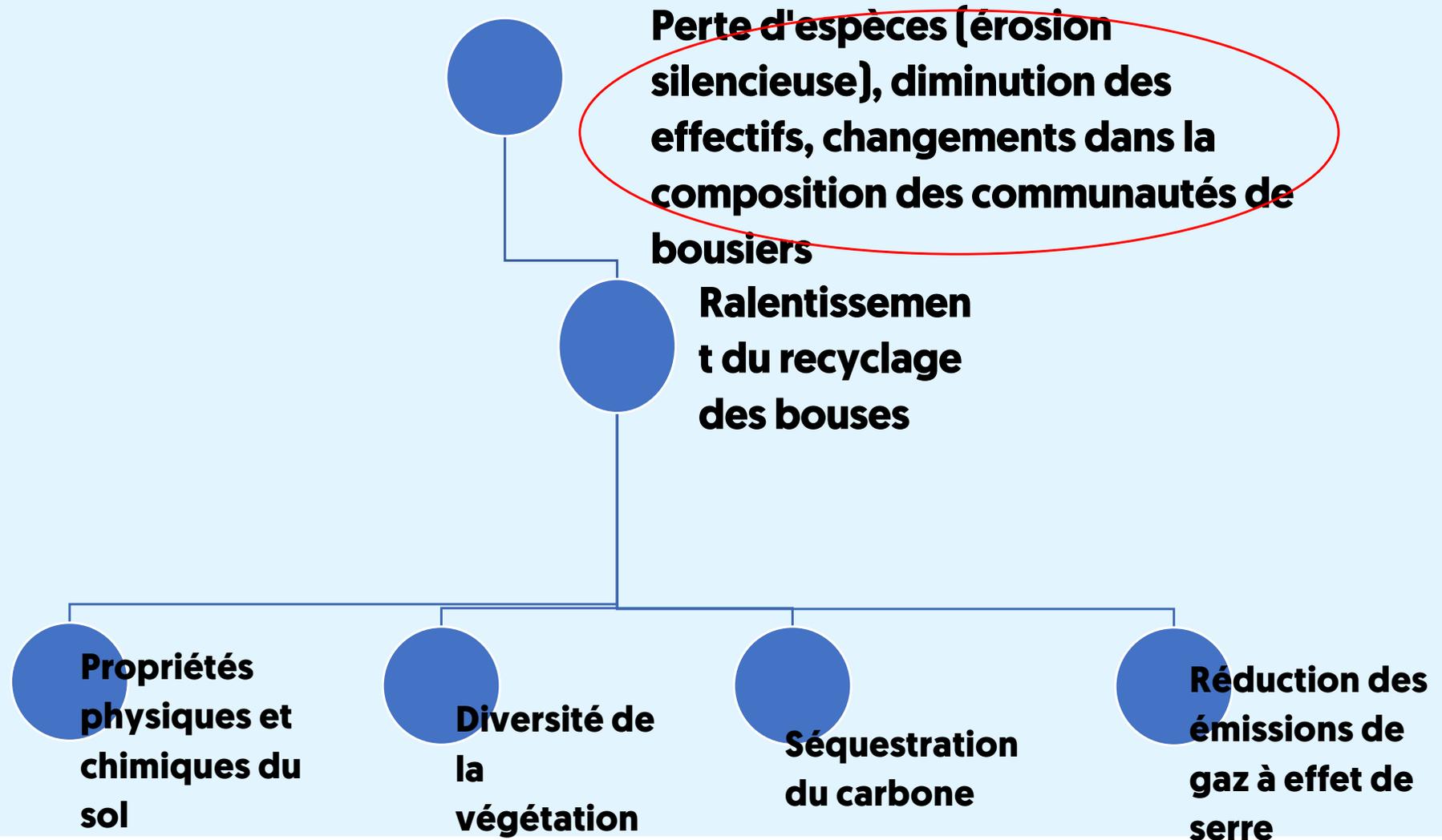
# Comparaison de deux sites dans le Parc national de Doñana



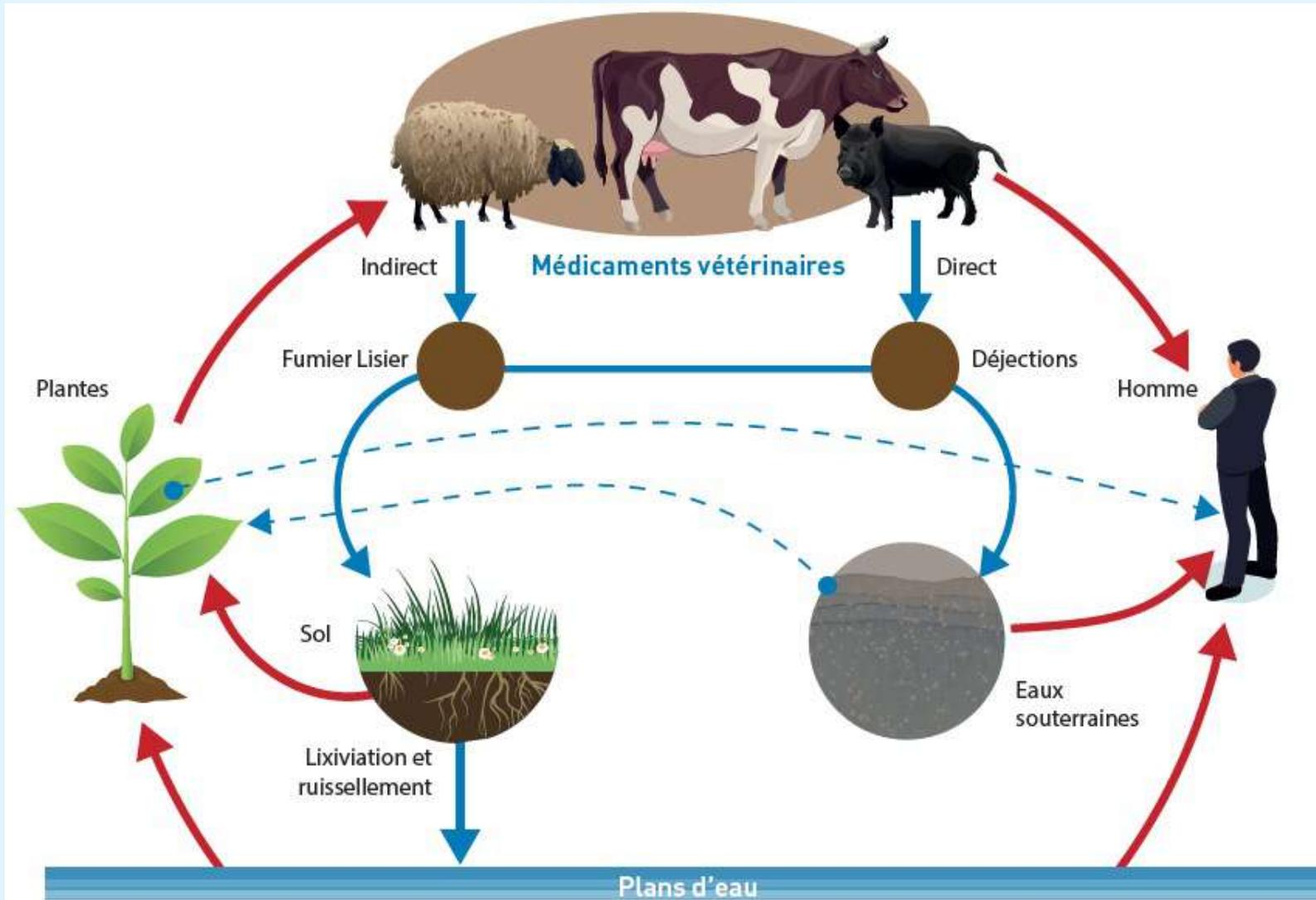
- dung removal by ball rollers (telecoprids)
- dung disaggregation by epiphagic and endophagic beetles
- dung burial by tunnelers (paracoprids)
- remanent intact dung

D'après Verdú *et al.*, *Science of the Total Environment* 618 (2018) 219-228

# CONCLUSION Effets en cascade des effets des médicaments vétérinaires sur la diversité fonctionnelle des pâturages



# Transfert des produits vétérinaires dans les différents compartiments de l'écosystème



D'après Tasho  
et Cho, 2016,  
modifié

**Restons en contact !**

**Jean-Pierre LUMARET**

[jean-pierre.lumaret@univ-montp3.fr](mailto:jean-pierre.lumaret@univ-montp3.fr)

(+33)(0) 681 690 394

